

УДК 665.347: 665.327

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ SOME ASPECTS OF PRODUCTION TECHNOLOGIES PLANT ANTIOXIDANTS

Светлана Ивановна Бухкало, Олеся Валерьевна Белоус, Игорь Николаевич Демидов,
Svetlana Ivanovna Buhkhalo, Olesya Valerievna Bilous, Igor Nikolaevich Demidov

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
Харьков, Украина

National Technical University «KhPI», Kharkov, Ukraine
(Тел. +380932430788 e-mail: bis.khr@gmail.com)

Аннотация: Рассмотрены некоторые возможности технологии производства растительных антиоксидантов и стабилизации растительного масла: выбор и разработка методов исследования и определения оптимальных технологических параметров на всех этапах проведения эксперимента; исследование синергизма между токоферолами растительного масла разного жирнокислотного состава и ингибиторами окисления разработанного экстракта из листьев ореха грецкого и цветков календулы; разработка технологии стабилизации растительных масел комплексным антиоксидантом.

Annotation: Some possibilities of vegetable antioxidants production technology and stabilizing vegetable oils: selection and development of research methods and determine the optimum process parameters on all stages of the experiment; research synergies between tocopherols vegetable oils of different fatty acid composition and oxidation inhibitors of developed extract of walnut leaves and calendula flowers; development of vegetable oils complex antioxidant stabilization technology.

Ключевые слова: комплексные растительные антиоксиданты, технологии производства, синергизм, технология стабилизации растительных масел.

Keywords: complex vegetable antioxidants, technology, synergy, vegetable oils stabilization technology.

В настоящее время актуальной задачей для предприятий различных отраслей пищевой промышленности, использующих жиры, и, в частности растительные масла, является разработка технологии получения комплексного растительного антиоксиданта, обеспечивающего защиту растительного масла от окислительной порчи и содержащего полезные ингредиенты для здоровья человека. Наиболее эффективными компонентами для стабилизации растительных масел от окислительной порчи, с нашей точки зрения, являются составляющие на основе лекарственно-технического сырья. Такое сырье выбирают вследствие особенностей его биохимического состава и мягкого воздействия на организм человека по иным механизмам, чем сырье синтетического происхождения.

Основными этапами создания технологии стабилизации растительного масла являются [1–3]: выбор и разработка методов исследования и определения оптимальных технологических параметров на всех этапах проведения эксперимента; исследование синергизма между токоферо-

лами растительного масла разного жирнокислотного состава и ингибиторами окисления разработанного экстракта из листьев ореха грецкого и цветков календулы; разработка способов введения антиоксиданта в виде водно-спиртового экстракта; разработка технологии стабилизации растительных масел комплексным антиоксидантом.

Нами исследована эффективность и условия процесса введения водно-спиртовых экстрактов листьев ореха грецкого и цветков календулы (в соотношении 1:1) в растительное масло по разработанному методу получения тонкодисперсной эмульсии. Определены периоды индукции окисления подсолнечного масла в присутствии разработанного комплексного антиоксиданта и без него (рис.1).

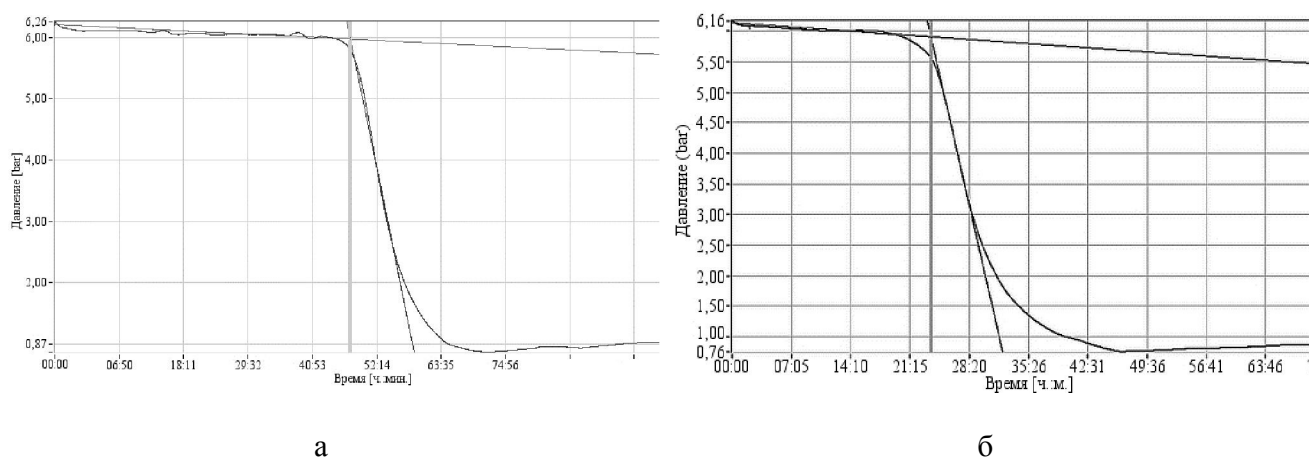


Рис. 1. Окисление подсолнечного масла в присутствии разработанного антиоксиданта (а) и без него (б)

Нами проведен ряд работ [1 – 3] по поиску рациональных технологических решений в производстве комплексного растительного антиоксиданта, с учетом потребностей производства в сокращении себестоимости конечного продукта (рис. 2). В реактор Р1 подается растительное сырьё, в качестве которого используются листья ореха грецкого и цветы календулы. Растительное сырьё предварительно сортируют, высушивают и измельчают. Далее, растительное сырьё, находящееся в реакторе, заливается растворителем. В качестве растворителя используется этиловый спирт концентрацией 70 %, который поступает из бака Б1. В реакторе Р1 происходит перемешивание и экстрагирование ингибиторов окисления из листьев ореха грецкого и цветков календулы. Реактор снабжен рубашкой для достижения необходимой температуры процесса.

После экстракции полученный экстракт проходит через два фильтра для отделения от отработанного сырья: первый фильтр расположен на днище реактора Р1, второй фильтр Ф2 – обеспечивает доочистку от мелких частей растительного сырья после экстракции. Отфильтро-

ванный экстракт подается в смеситель 3М1. В смеситель 3М1 также подается смесь растительного масла и моноацилглицеролов (МАГ), предварительно полученная в смесителе 3М2. На этой стадии образуется эмульсия, которая циркулирует с помощью насоса Н2 через гомогенизирующее устройство ГП, чем обеспечивается получение тонкодисперсной эмульсии. Тонкодисперсная эмульсия, состоящая из растительного масла, МАГ и водно-спиртового растительного экстракта подается в вакуум-реактор Р2 для перемешивания и нагрева. В результате спирт и вода удаляются, а вещества из экстрактов листьев ореха грецкого и цветов календулы, которые являются ингибиторами окисления, остаются в масле во взвешенном состоянии.

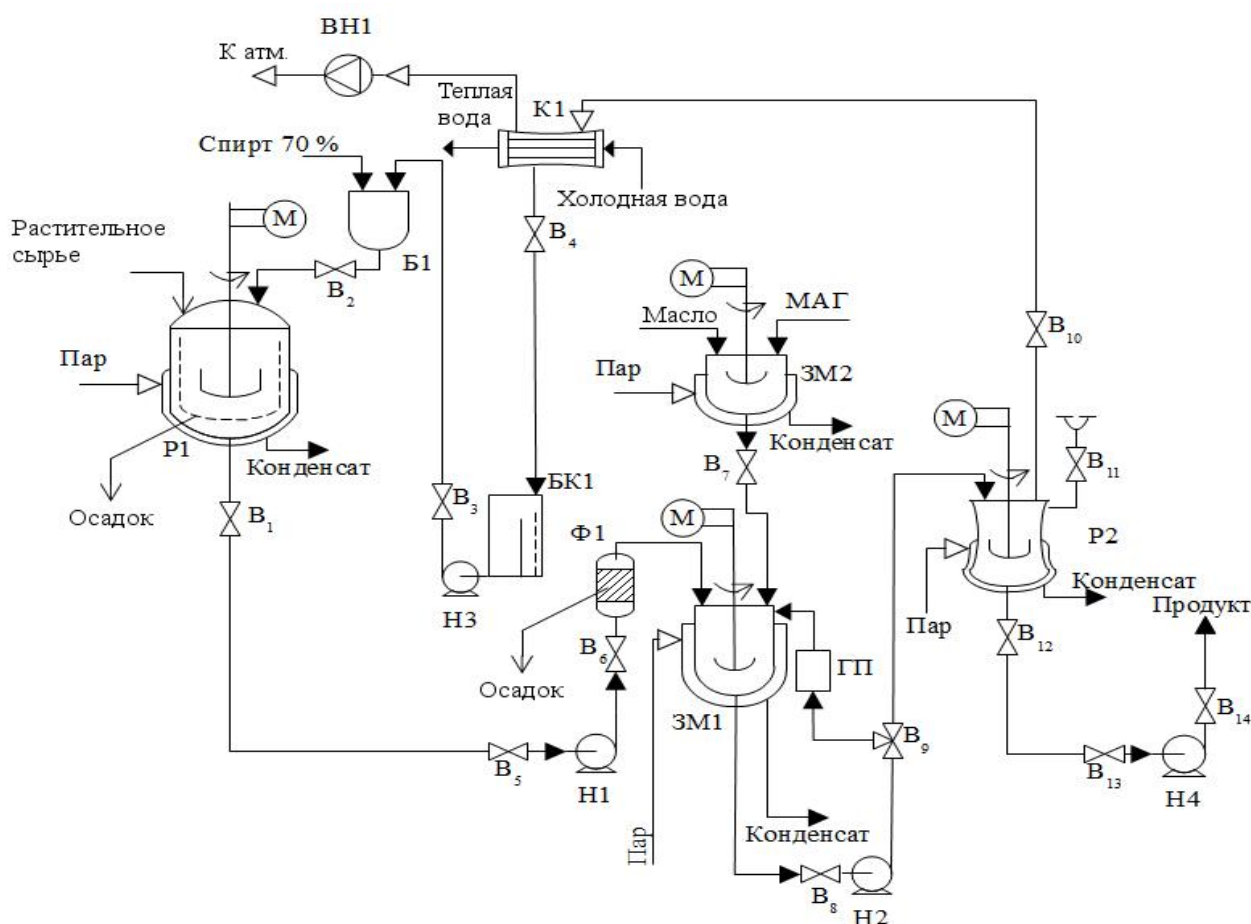


Рис.2. Схема технологическая принципиальная для получения комплексного антиоксиданта и введения его в масло: Н1–Н4 – центробежные насосы; ВН1 – вакуум-насос; Р1, Р2 – реакторы; К1 – конденсатор; Φ1 – фильтр; ГП – гомогенизирующее устройство; БК1 – барометрическая коробка; 3М1, 3М2 – смесители; Б1 – бак; В₁– В₁₄– вентили.

Масло, насыщенное ингибиторами окисления, из экстрактов листьев ореха грецкого и цветов календулы, является конечным продуктом. Такое масло (например, подсолнечное) становится стабильнее к окислительной порче более чем в два раза.

Водный раствор этилового спирта, который извлекается из смеси в реакторе Р2, через конденсатор К1 та барометрическую коробку БК1 подается в бак Б1, откуда подается в реактор Р1, чтобы снова быть использованным в качестве растворителя, что дает возможность снизить цену конечного продукта. Также в схеме предусмотрена дополнительная подача спирта в бак Б1, для сохранения его концентрации на уровне 70 %.

Предложенное аппаратное оформление позволяет получить масло, являющееся более стабильным к окислительным процессам, способное конкурировать по ценообразованию с синтетическими антиоксидантами.

В заключение статьи следует отметить эффективность и практическую значимость разработанного способа введения в масло комплексного растительного антиоксиданта, в виде водно-спиртового экстракта, доказано проверкой по определению периодов индукции. При окислении подсолнечного масла без добавления экстракта период индукции составляет 23 минуты, а с ингибитором из экстракта листьев ореха грецкого и календулы – 58 минут. Это свидетельствует о том, что комплексный антиоксидант сохраняет свои свойства при введении в масло предложенным способом.

Список литературы

1. Товажнянский Л.Л., Бухало С.И., Денисова А.Є., Демидов І.М., Капустенко П.О., Арсеньєва О.П., Білоус О.В., Ольховська О.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи). Київ «Центр учбової літератури»: 2016, с. 283–350.

2. Білоус О.В. Технологія стабілізації рослинних олій комплексним антиоксидантом: дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук: 02.07.15 / Білоус Олеся Валеріївна. – Харків, 2015. – 206 с.

3. Білоус О.В. Розробка комплексного антиоксиданту із екстрактів листя горіху волоського та календули / О.В. Білоус, І.М. Демидов, С.І. Бухало // Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2015. – № 1/6(73). – С. 22–26.